

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-021800
(43)Date of publication of application : 24.01.2003

(51)Int.CI. G02B 26/10
G02B 27/18
H04N 5/74
H04N 9/31

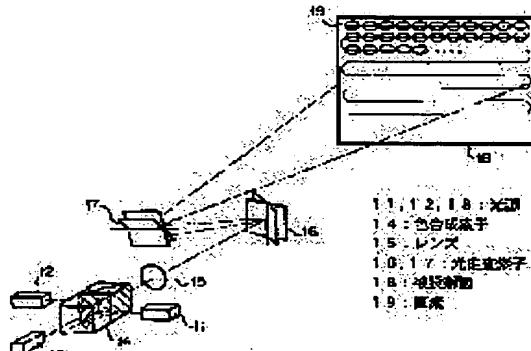
(21)Application number : 2001-209576 (71)Applicant : CANON INC
(22)Date of filing : 10.07.2001 (72)Inventor : SAKATA HAJIME
FURUKAWA YUKIO

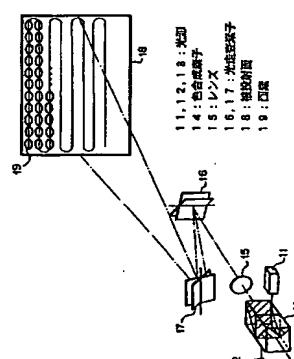
(54) PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a small inexpensive projection type display device with which a projected image with high accuracy and no irregularity in the image can be obtained by scanning with a light beam.

SOLUTION: Light in various wavelengths emitted from a light source 11 comprising a red semiconductor laser, a light source 12 comprising a blue semiconductor laser, and a light source 13 comprising a green solid laser excited by a semiconductor laser is made to enter the respective different faces of a color synthesizing element 14 and condensed on one optical path. The multiple interference film faces of the color synthesizing element 14 transmit or reflect only the light at the oscillated wavelength generated by the respective light sources so that multiplexing is performed. The light beam is collimated by using a collimator lens 15 so that the beam waist of the beam is near the projection screen. By guiding the light beam to a micromechanical mirror 16 which scans in the horizontal direction and then to a galvanometer mirror 17 which scans in the vertical dimension, a color image consisting of pixels 18 three colors are superposed is displayed on the projection



(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 公開特許公報 (A)	(1) 特許出願公開番号 特開2003-21800 (P2003-21800A)	(1) 特許出願公開番号 特開2003-21800 (P2003-21800A)
		(4) 公開日 平成15年1月24日 (2003.1.24)	(4) 公開日 平成15年1月24日 (2003.1.24)
(51) Int.Cl. G 02 B 28/10	発明記号 H 04 N 5/74 9/31	F 1 G 02 B 26/10 27/18 H 04 N 5/74 9/31	チコドー(参考) 104 104 Z Z H C
		1.0 4 2 5 C 0 6 0 1.0 4 Z 5 C 0 5 8	1.0 4 2 5 C 0 6 0 1.0 4 Z 5 C 0 5 8
(21) 出願番号 特願2001-208576(P2001-208576)	(71) 出願人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内	(71) 出願人 000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内	(71) 出願人 000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
(22) 出願日 平成13年7月10日 (2001.7.10)	(72) 発明者 坂田 雄 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内	(72) 発明者 古川 幸生 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内	(72) 発明者 古川 幸生 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
	(74) 代理人 100065385 弁理士 山下 錠平	(74) 代理人 100065385 弁理士 山下 錠平	(74) 代理人 100065385 弁理士 山下 錠平
			最終頁に続く
<p>(54) [発明の名稱] 投射型表示装置</p> <p>(5) [要約]</p> <p>[課題] 光ビームを走査して、画像を示すことができる、小型、安価な投射型表示装置を提供する。</p> <p>[解決手段] 赤色半導体レーザからなる光路1、1、青色半導体レーザからなる光路1、2、半導体レーザ回路にによる緑色固体レーザからなる光路1、3から放射される。異なる波長の光を色合せせる。色合せ光1、4も透過もしくは反射する面となつていて、反射光が放射される。コレメタレンズ1、5を使って、光ビームのビームウェストが放射面付近に来るよう平行化する。水平方向の光走査を行うマイクロメカニカルミラー1、6に光ビームを当てた後、垂直走査を担当するガルバニミラー1、7に当て、2次元走査すると、複数枚面1、8に3色の光バルスが並なった画素1、9が並んだカラービームが表示される。</p> 			

[請求項21] 請求項20記載の投射型表示装置において、前記半導体励起固体レーザーが、半導体レーザーの光で誘起される光学結晶、希土類あるいは色葉ドープファイバからの波長変換光を出射することを特徴とする投射型表示装置。

[請求項22] 請求項1～14のいずれかに記載の投射型表示装置において、前記光ビームを出射する光源の少なくとも一つが、レーザ光の第2高調波を光ビームとして出射することを特徴とする投射型表示装置。

[請求項23] 請求項2記載の投射型表示装置において、前記レーザ光の第2高調波の励起光源として、半導体レーザ又は半導体励起固体レーザを使用することを特徴とする投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【争点の技術分野】 本発明は、投射型の表示装置に関する、特に、光ビームを走査してコンピュータ画面、TV画面などの静止画ないし動画を、スクリーン、壁などへの投射面に映し出す投射型表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、赤色、緑色、青色の3色のレーザ光を走査する、所渭、投射型レーザディスプレイスイッチは、広く提供されており、例えば、電子通信学会誌68巻4号73～94ページに示されている。この例では、赤色、緑色、青色のレーザ光を光変換器を用いて振幅変調し、一つの光路上に合成し、水平光走査糸子および垂直光走査糸子を用いて2次元的に走査してスクリーン上に画像を投影するのである。光走査糸子としては、一般的に音響光学回路や電気光学回路回路式回路器がある。音響光学回路や電気光学回路回路は、傾角角が小さく色分散があるので実用的でなく、極端式回路器が一般的である。極端式回路器の例としては、ポリゴンミラーやガルバニミラーがある。また、画像の階調および色表示は、レーザ光源の出射が強度を変調して行う。

【0003】

図10は、特開平7-15195号公報に開示された映像表示装置の構成を示し、異なる発振波長のレーザ光をダイクロイックミラー118、119を通して一つの光路上に束ねた後、光走査糸子130を用いて投射を行う構造をしている。レーザ放射光は、外部光変換器、もしくは、光ダイオードの場合は直接反射を行うことで光束の制御を行っている。

【0004】

図11は、特開平11-305710号公報に開示された映像表示装置の構成を示し、光ビーム走査は行っていないが、ライトバルブ206を赤色、緑色、青色で通して使う目的で、3色間でレーザバルス出射をすらして使用している。被投射面208

に照射されるタイミングは各色異なるが、人間の眼にはその積分効果によってカラー画像として認識されることがある。赤色、緑色、青色の光源としては、バルス発振するレーザを使用しているため、光変換は光路後段に起きたライトバルブで强度変調を行っている。

[0005] 【発明の解決しようとする課題】 しかしながら、従来のレーザを使用した投射型表示装置においては、以下のようないいな課題がある。

[0006] 一、二、三の走査しながら光強度変調を行う場合、空間的にはレーザビームがつながっているため、投射する画像領域の区切りが曇昧になりがちで、色ずれ、輝度むら、階調むらなどの原因になりやすい。特に高輝度画像の場合に大きな課題となる。

[0007] また、カラー環境を行うための異なる発振波長を有する複数のレーザ光を一つの光路上に導入するのに色合いで部品を必要とするため、装置の大型化、部品実装の煩雑化、高コスト化を引き起こす。

[0008] さらに、バルス発振レーザを用いる場合は、ショット毎の強度バラツキをフィードバック制御することは、これが困難であるため、画像表示の均一性に問題を感じる可能性がある。

[0009] また、赤色、緑色、青色の光バルスを走査することで、3色を含む画素クロックが長くなるたために、表示されることが困難としている。あるいは、前記走査手段が回転ドリコントミラーであることを特徴としている。この構成によれば、小型な装置構成で、高精細な投射画像を得ることができる。

[0010] また、前記複数の光ビームは、波長フィルタ、色分解プリズム、回折格子等の色合成分子で同一路上に合成されることを特徴としている。また、光ビームを構成するバルス光の放射時間が赤色、緑色、青色の光ビーム間で同期していることと合わせて、色再現性が良くなっている。

[0011] そこで本発明は、光ビームを走査して、画像から得られる映像解像本数が少なくなる。弊害を避けるためには、画素クロックの3分の1の速度で各色の走査範囲を狭めることを特徴としている。

[0012] そこで本発明は、光ビームを走査して、画像から得られる映像解像本数が少なくなる。弊害を避けるためには、表示されることが可能となる。

【課題を解決するための手段】 上述の課題を解決するため、本発明による投射型表示装置は、光ビームを、被投射面向に向けて走査し、且つ、走査中に該光ビームを画面間で区切ることでバルス光として放射することを特徴とする。

[0013] 光以上の構成によって、光ビームの投射により、圖像のない高精度な表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】 上述の課題を解決するため、本発明による投射型表示装置は、光ビームを、被投射面向に向けて走査し、且つ、走査中に該光ビームを画面間で区切ることでバルス光として放射することを特徴とする。

[0014] そのため、レーザ安全基準の適用を正しく行うことができる。さらにには、表示画面に合わせたバルス光が、異なる色毎に時間的にずれて投射されるため、光ビームは確実にバルス光として扱うことができる。そのため、レーザ安全基準の適用を正確に行うことが可能となる。

[0015] また、前記複数の光ビームは、光走査糸子に対して互いに異なる角度から入射された後、走査されることを特徴としている。あるいは、前記複数の光ビームは、光走査糸子上の互いに異なる位置に入射された後、走査されることを特徴としている。この構成によれば、部品点数を低減でき、装置小型化、低価格化を行うことができる。

[0016] そこで本発明は、光ビームを走査して、画面を構成するバルス光の放射時間が赤色、緑色、青色の光ビーム間で同期していることと合わせて、色再現性をもった画像表示を行なうことができる。

[0017] また、前記複数の光ビームは、光走査糸子に対して互いに異なる角度から入射された後、走査されることを特徴としている。あるいは、前記複数の光ビームは、光走査糸子上の互いに異なる位置に入射された後、走査されることを特徴としている。この構成によれば、部品点数を低減でき、装置小型化、低価格化を行うことができる。

[0018] また、前記複数の光ビームを出射する光源の少なくとも一つが、前記光ビームとして走査時間のバルス光として定義できない場合、レーザ放射の測定において、測定開口を走査によって横切る光ビームの時間が一足どならず、条件によつては正確なレーザ安全クラス分けが困難となる。

[0019] また、前記投射型表示装置において、該光ビームは、赤色、緑色、青色を中心波長とする複数の光

る。

[0023] 上記類数の光路から放射される、異なる波長の光を色合元素 1-4 の異なる面から入射させ、一つの光路で反射させる。色合元素 1-4 の中に斜鏡を施した高闇波である 530 nm を発生させたものでもよい。あるいは、E_r や Y_bなどの希土類元素をドープしたガラスを赤外波長の半導体レーザーとして用いて反射する面とつながって、効率の高いみが、行われる。コリメータレンズ 1 を使って、光ビームがビームウェストが被投射面付近に来るようになる。水平方向の光走査を行うマイクロメカニカルミラー 1 に光ビームを当てた後、垂直走査を担当するガルバノミラー 1/7 に当て、2 つのミラーをを通して水平・垂直の 2 次元走査を行う。

[0024] 光走査を行うマイクロメカニカルミラー 1 は、S 基板から作製したマイクロメカニカル技術を用いたミラーで、図 2 に構成図を示す。下側 S 1 基板 2 には、出脚部からなるアーチ 2、コアを巻くように回転するコイル 2-3 が形成され、E_r や Tm などの希土類元素をドープしたガラスを赤外あるいは赤色波長の半導体レーザーとして用いて反射されたトーションバー 1-2 が形成されている。上下の S 1 基板を張り合わせ、電磁力によって回転共振状態を保つように設置される。無駆動力として、静電力あるいは圧電力を生じるような構造であってもよい。なお、水平本数 800、垂直本数 600 の SVGA 図像では、マイクロメカニカルミラーによる光ビームの走査を図 1 に示すように、往復して使う場合、水平走査周波数は 18 kHz、垂直走査周波数 60 Hz となる。この際、実際の表示システムでの垂直ブランクイングのため、水平走査周波数を 2.3 kHz 周波数で設定することもある。XG Aなど非常に高い像数本数を持つ画像では、水平走査周波数がその半分となる。このような接続を用いて複数の光ビームを 2 次元走査すると、被投射面 1-8 に 3 色の光バルスが並んだカラーレーザー画像が表示される。各色の光強度の制御は 1 回転周期内のバルス幅なしバルス数を制御することでなされる。

[0025] 図 3 はリバース傾斜型の例を示し、画素クロック幅 3-1 内に含まれるバルス幅の変調 3-2 で行っている。したがって、バルス光の発光開始、停止時間は 3 色完全に一致しないが、隣接する画素の間隔に相当するバルス光の停止時間 3-3 は隣接する画素クロック幅の中で行われるようにになっている。即ち、赤色、緑色、青色の光ビームを並ねて合成したカラーレーザー光ビームは、バルス幅が画素クロック以下でのバルスから構成されるバルス列として扱うことができる。水平本数 800、垂直本数 600、垂直走査周波数 60 Hz とすると、画素クロック幅は、約 35.0 nsec となる。バルス光の最大バルス幅は、この時間範囲内に限られる。隣接からの赤色、緑色、青色のレーザー光波を各々 30-60 mW 程度として、例えば、対角 14 インチ程度の被投射面上で 100 cd/m² 程度の輝度を得ることができ、室内程度の明るさの環境で、十分品質可能な像を表示でき

た光変調器なども画像の解像点数や被投射面の明るさに応じて用いられる。

[0035] 本実施の形態においては、複数の光路と組合せて、複数の光路を用いて本発明によることことができた。

[0036] (実施の形態 3) 図 6 を用いて本発明による第 3 の実施の形態を説明する。本実施の形態では、赤色光源 6-1、緑色光源 6-2、青色光源 6-3 の光ビームを色合元素子 6-5、6-6へ射させる。即ち、図示するように 3 つの光ビームを異なる角度で水平走査用素子 6-5 へ射させ、次いで垂直走査用素子 6-6 へ反射させて、被投射面 6-7 上へ画像を形成させる。図中、コリメータ光学系 6-4 は、光走査素子 6-5、6-6 の前段でも後段でも目的を達せられる。被投射面との距離、画像解像度、等の大きさ等により最適の距離が設定される。光走査素子 6-6 は、S 基板から作製したマイクロメカニカル技術を用いたマイクロメカニカルミラーで、静電力によって共振振動状態を保つように設計される。また、垂直走査素子 6-6 は、図 6 に示すように独立の構造をもつガルバノミラーでもよい。图 4 に示すような水平振動と垂直振動の駆動面が入れ子になっている所附シンバル構造の素子でもよい。

[0037] (実施の形態 2) 図 5 を参照して、本発明による投射型表示装置の第 2 の実施の形態を説明する。第 1 の実施の形態と異なり、本実施の形態では、光源として、レーザーと比較してコヒーレンシーの低いスパークセントダイオードを用いる。赤色光源 6-1 および青色光源 5-1 に関しては、半導体レーザーの共振器端面をレーザ導波路に対して斜めに取付けたあるいは、端面に反射防止膜を施すことで、レーザ保護を抑止する。この構成により、発振光はスペクトル範囲が広がり、空間的コヒーレンシーも低下する。光ビームの指向性はレーザーと比較して低くなるが、本発明の投射表示においては問題のない程度である。低コヒーレンシーのために、被投射面形状にによっては起こりうるレーザスペックルによる干渉現象を解消する長所を持つ。緑色光源 5-1 の赤色光源 6-1 のように、光源面が斜めに取付けたところのコヒーレンシー化は、励起光波長として、分布メインセントダイオードとした固体レーザーあるいは第 2 高闇反応装置をもつた MgO ドープ LiNbO₃結晶で第 2 高闇波を発生させたものでもよい。あるいは、E_r や Tm などの希土類元素をドープしたガラスを赤外あるいは赤色波長の半導体レーザーとして励起したトーションバー 1-2 が形成される。あるいは、E_r など希土類元素をドープしたガラスを巻き付けて、静電力あるいは圧電力によって巻き付ける。材料によつて、5 100 nm の光を得ることができる。

[0038] また、図 7 に示すように、赤色、緑色、青色の強度比により色彩表現がなされる。ただし、本実施の形態では、表示画面内に 3 色ビームを描きこむために、垂直方向の光走査素子 6-6 で一部の光ビームを表示画面の上下まで走査させる必要がある。図 6 の例では、赤色が上側に、青色が下側に一部が表示される。また、赤色、青色、青色の強度比により色彩表現がなされる。ただし、本実施の形態では、表示画面内に 3 色ビームを描きこむために、垂直方向の光走査素子 6-6 で一部の光ビームを表示画面の上下まで走査させる必要がある。図 6 の例では、赤色が上側に、青色が下側に一部が表示される。

[0039] 本実施の形態では、赤色、緑色、青色、背景の光スパットが被投射面上で水平に並んだ配列でも同様にカラー表示が行われる。この際は、水平走査素子 6-5 で、表示画面の左右に一部の光ビームを引き出しながら、赤色が右側に一部はみ出します。ただし、上記したように、表示画面から上下あるいは左右にはみ出ずレーザ光は、電気的に出射を止めると、画面外へのレーザ光放送は実際には起こらない。

[0040] (実施の形態 4) 放射光の変調は、スパークルミネッセントダイオードへの注入電流を直角変調するか、半導体駆動回路体レーザーの場合は、外部光変調器で光強度変調を行つてもよい。外部光変調器としては、音響光学型ないし電気光学型が高速度、高光利得率から適切である。他にも、マイクロメカニクスに基づく光変調器や液晶を用いて用いたり、あるいは、いずれも S-MICRO ミラーを用いたり、あるいは、

ルス列しか入射してこないことになる。つまり、レーザー安全基準のクラス分けを行う場合に、明確にバルス幅、放電光パワーを規定内にすることができる。安全を考慮した措置を適切に取ることができる。

【0040】(実施の形態4) 図8を用いて本免明によると、第4の実施の形態を説明する。本実施の形態では、実施の形態3と同様、色合成分子を用い、赤色光源6-1、緑色光源6-2、青色光源6-3の光ビームを空間的に並列に導き、光走査素子6-5のミラー面の異なる位置に入射する。その結果、被投射面6-7上では、水平もしくは垂直にされた位置に3色の光スパットが形成される。画面情報を3色の光ビームが少し連れて描き込まれるが、その時間差は極めて短いので、眼の駆けにおいては何ら間隔なくカラー画像を認識することができる。画面の倍率や色調は、バルス幅固定のまま、光ビーム強度の変調で行なう。実施の形態3と同様に、被投射面上に赤色、緑色、青色の光スパットを描きこむために、光走査素子による走査角度範囲は、自ずと左右、上下に余裕を持って広がることになる。

【0041】(実施の形態5) 前述した実施の形態は、いずれも半導体レーザーあるいはスーパーハーモニッセントダイオードといった放射指向性の高い光源を使用した所であるため、放射光を直進性の高い光ビームとして扱える。しかしながら、発光ダイオードや共振器型発光ダイオード等のランプヒーレント光源では、発光面からの放射角が広いため、直進光ビームとしての取扱いは不適切である。

【0042】図9は、インコヒーレント光源を用いた本免明による第5の実施の形態の構成を示す。赤色発光ダイオード9-1a、緑色発光ダイオード9-1b、青色発光ダイオード9-1cの放射光を平行光ビームとするため、コリメータレンズ9-2a、9-2b、9-2cを矢々発光ダイオードの被投射面の前に配置する。色合成分子9-3を通して合波された光は、コンデンサレンズ9-4で一度集光した後、空間フィルタ9-5を通して平行光を取り除いた後、コリメータレンズ9-6を通して平行光がビームとなる。その後、光走査素子9-7a、9-7bで水平走査および垂直走査を行い、投影レンズ9-8を通して被投射面9-9へ射出する。

【0043】本実施の形態では、光路として発光ダイオードを使用し、ヘッドマウントディスプレイないしは頭戴型ディスプレイといつて間に近い位置での投射型表示装置の小型投射表示装置に使用する。即ち、発光ダイオードは小さく、低消費電力であるため、小型ディスプレイとして使用することが可能である。投射光光学系は、発光面(本実施の形態の構成では空間フィルタ9-5の位置に相当)の像を被投射面に射出する光学系として考えるのが適切である。即ち、光路からの放射光を閉口鏡の大口径光学系で伝達し、被投射面上に射出することで光利用効率を高めることが可能である。

を高くすることができます。つまり、レーザー安全基準のクラス分けを行う場合に、明確にバルス幅、放電光パワーを規定内にすることができる。安全を考慮した措置を適切に取ることができる。

【0044】本実施の形態に使用した赤色、緑色、青色の発光ダイオードの最大光出力からは、用途によって選択された。例えば、網膜扫描など10mW程度で、被投射面である網膜へは、その1/10の程度の光量が伝達される。小さいサイズの表示子を用いるため、この程度の明るさで十分な表示品位を得ることができます。目に近い位置への投射型だと、1mW以下の出力で被投射面上へはその1/10の程度が到達し、表示を行う。球形だと、その大きさによって、光出力は数100mWから数10mWの範囲で選択される。無論、投射型表示装置からの出力光強度は、装置内部のレンズ光学系や光走査素子の損失で、3分の1から10分の1程度の装置力となる。

また、発光ダイオードの放射バルス幅を画面クロック以下のバルス幅として、具体的には、SVGA画像では最大20nsないし30nsとして、その範囲でバルス幅もしくはバルス尖端部を制御することで階調を表現する。色調は3色の光源の制御で行う。

【0045】本実施の形態では、被投射面が小型の表示装置であったが、無端、大きな表示画面を必要とする場合は、さらに大きな光出力の発光ダイオードないし発光ダイオードのアレイを使用すればよい。あるいは高出力の共振器型発光ダイオードを使用すればよい。共振器型発光ダイオードは、発光ダイオードの発光面の上下面側ないし下側に化合物半導体自身あるいは誘電体で形成した多量子井戸、あるいは金属反対面を形成して、発光効率の向上を行なうものである。さらには、共振器の存在で放射パターンが指向性が出来るため、多少距離の離れた投射表示には好適である。

【0046】(免明の効果) 以上説明したように、本免明によれば、半導体レーザー、半導体面発光固体レーザー、スーパーハーモニッセントダイオード、発光ダイオードなどを光源として用いて、高精度で高精細な画像を任意の被投射面に表示でき、画像の色ずれ、輝度むら、空間むらが少なく、光利用効率が高く、安価で、小型化が可能な投射型表示装置を提供することができる。また、表示画像や指定条件によらず、バルス幅の制限された光バルス列として投射光を取り扱うことができるため、レーザー安全基準に基づく安全クラスの設定および措置を確実に行なうことができると。

【図面の簡単な説明】

【図1】本免明による第1の実施の形態の投射型表示装置を示す説明図。

【図2】第1の実施の形態の投射型表示装置を示す説明図。

【図3】第2の実施の形態の投射型表示装置を示す説明図。

【図4】第3の実施の形態の投射型表示装置を示す説明図。

【図5】第4の実施の形態の投射型表示装置を示す説明図。

【図6】第5の実施の形態の投射型表示装置を示す説明図。

【図7】第3の実施の形態の投射型表示装置を示す他の説明図。

【図8】第4の実施の形態の投射型表示装置を示す説明図。

【図9】第5の実施の形態の投射型表示装置を示す説明図。

【図10】從来例を示す図。

【図11】他の從来例を示す図。

【図12】符号の説明

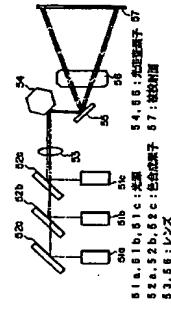
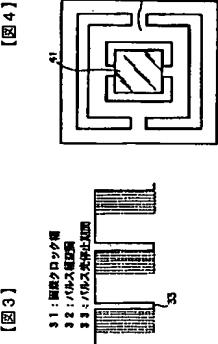
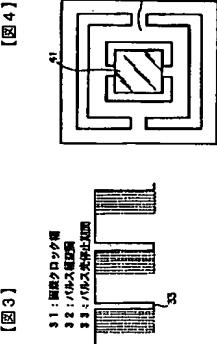
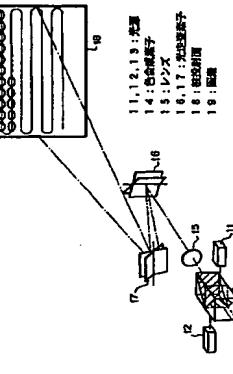
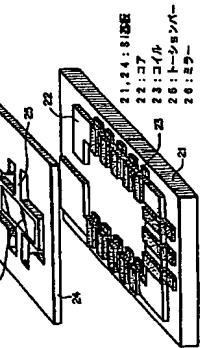
- 1. 53, 56, 64, 92a, 92b, 92c, 9
- 4, 96, 98: レンズ
- 16, 17, 54, 55, 65, 66, 97a, 97
b: 光走査素子
- 1-8, 57, 67, 99: 被投射面
- 19: 開口
- 21, 24: S1 基板
- 22: コア
- 23: ゴイル
- 25: ドーションバー
- 26: ミラー
- 31: 画面クロック幅
- 32: バルス幅変調
- 33: バルス光停止期間
- 41, 42: 振動面
- 95: 空間フィルタ

【図1】他の從来例を示す図。

【図10】從来例を示す図。

【図11】他の從来例を示す図。

【図12】符号の説明



【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

【図5】

【図6】

【図7】

【図8】

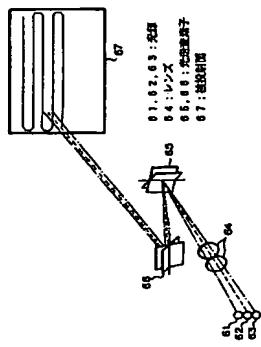
【図9】

【図10】

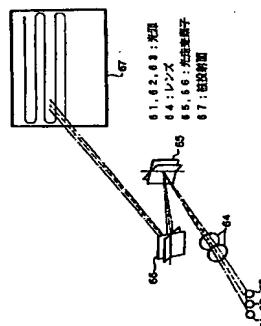
【図11】

【図12】

[図 6]



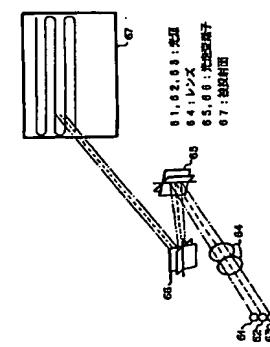
[図 7]



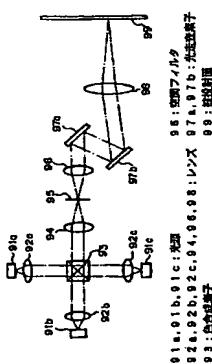
フロントページの接続

F ターム(参考) 2H06 AA01 AB16 BA13 BA24 BA32
 CB01
 SC08 AA18 BA06 BA29 BB03 EA11
 EA51
 SG09 BA08 BB01 BC05 GD00 HC00
 HD00 JA19 JB06

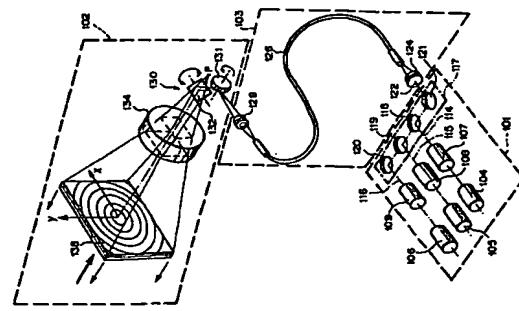
[図 8]



[図 9]



[図 10]



[図 11]

